



Rekommenderad tillämpning Juverhälsa vid användande av sensorer och teknik i automatiska mjölkningssystem

Senast uppdaterad: 9 oktober 2018 - Författare: Kristine Piccart (ILVO)
Anpassat till svenska förhållanden.

Rekommendationerna syftar till att stödja mjölkföretagare som använder automatiska mjölkningssystem (AMS). Tillgängliga teknologier för övervakning av mastit och generella råd om hur en god juverhälsa kan upprätthållas beskrivs.

Mastit hos mjölkkor

Mastit, är en inflammation i juvervävnaden, och är troligen den mest kostsamma sjukdomen i mjölkproduktionen. Mastit- och sintidsbehandlingar står dessutom för den absoluta merparten av all antibiotika som används till kor.

I de allra flesta fall utlöses mastit av ett bakterieangrepp genom spenkanalen. De vanligaste bakterierna i Sverige är *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* samt koagulasnegativa stafylokocker.

Symtomen vid klinisk mastit (**Foto 1**) utgörs av minskad mjölkproduktion, synliga förändringar i mjölken exempelvis flockor eller ökad vattnighet, svullen rodnad och i allvarigare fall feber samt stort allmäntillstånd.

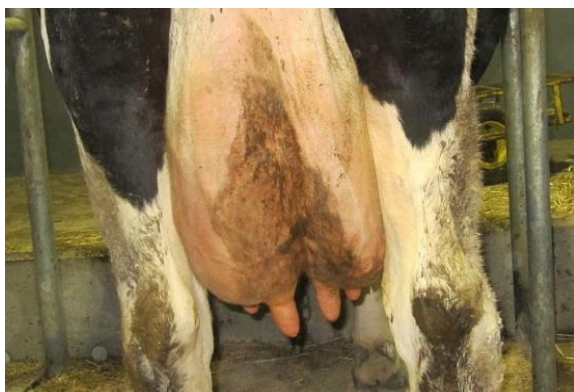


Foto 1. Ett fall av mastit på vänstra bakre juverdelen

De ekonomiska konsekvenserna av mastit är påtagliga och innefattar sänkt

mjölkavkastning, kasserad mjölk, behandlingskostnader, ökat arbete, ökad veterinärkostnad och slakt i förtid. Genomsnittlig kostnad för en klinisk mastit varierar mycket mellan länder beroende på skillnader i veterinärkostnader och karenstider och anses under svenska förhållanden vara +/- 5 000 SEK samt runt 3 000 SEK i många andra europeiska länder. Självklart är också kostnaden för en allvarlig mastit mycket högre än för en mild.

Celltalet är ofta högre på gårdar med AMS jämfört med gårdar med konventionell mjölkning, men å andra sidan behandlas i genomsnitt färre kor för mastit. Att bibehålla en god juverhälsa i en AMS-besättning kan vara en utmaning. Vid AMS mjölkning är det ännu viktigare med en mycket god hygien på båspallar och i gångar än vid konventionell mjölkning. Roboten måste också rengöras fortlöpande för att förbygga spridning av mastit.

Använd korrekt data

Flera parametrar bör/kan vägas in för att bedöma juverhälsan på en individuell ko. Listan ger en översikt av de viktigaste indikatorerna.

- Ko ID
- Laktationsdag
- Mjölkproduktion (kg) per juverdel
- Förändring av mjölkproduktionen (kg)
- Konduktivitet
- Mastitis Detection Index™ (DeLaval)
- Celltal (eller motsvarande)
- Mjölklöde per juverdel
- Mjölkningsintervall



- Ofullständiga/misslyckade mjölkningar
- Antal robotbesök
- LDH (laktat-dehydrogenas)
- Temperatur mjölk, skinn eller rektal
- Mjölakens färg
- Mastitfall (samt behandling)
- Kokkontrolluppgifter
- Bakteriefynd vid odling

Övervakning av juverhälsan

Mjölkningsrobotar är utrustade med en uppsättning av olika kombinationer av sensorteknologier avsedda för upptäckt av mastit och förändrad mjölk alla med syftet att förbättra upptäckt och att undvika falsklarm.

Alla AMS modeller har sensorer för elektrisk konduktivitet, mjölakens färg och avkastning. Några AMS märken, som DeLaval och Lely, erbjuder också direkt celltalsmätning respektive en uppskattning av celltalet.

- **Elektrisk konduktivitet (EC, mS/cm):** EC i mjölk från inflammerade juverdelar ökar p.g.a. högre salthalt och ligger i friska juverdelar mellan 4.5 – 5.5 mS/cm vid 25°C. EC beror av flera faktorer (t.ex. temperatur och % fett), det är inget säkert test för mastit i sig själv men om konduktiviteten i juverdelarna inom kon jämförs fungerar det bättre. Även i konventionella mjölkningssystem finns konduktivitetmätare ofta installerade. Separata manuella konduktivitetmätare finns också att tillgå (**Foto 2**).



Foto 2. Ett exempel av en manuell konduktivitetmätare (Draminski®).

- **Celltal (SCC, cells/ml):** Celltalet ökar i mjölk eftersom vita blodkroppar vandrar till en infektionshärd. Friska juverdelar anses ligga under 100 000 celler/ml. Celltalet för att diagnosticera mastit på juvernivå anses generellt ligga över 200 000 celler/ml. Det är dock viktigt att identifiera framförallt förstakalvare med infekterade juver eftersom de har större chans att tillfriskna. Därför är det klokt att sätta en lägre gräns för heljuvermjölk som bör ligga under 100 000 celler/ml för att frias från misstanke.

Kons celltal kan användas för att bedöma eventuell infektionsstatus och när man ska agera: bakteriologisk odling, behandling under laktation eller vid avsining (t.ex. mjölkningsordning, seminering, slaktbeslut eller avskiljning av mjölk). Man bör, från ett mjölk kvalitetsperspektiv sikta på <200 000 celler/ml i tanken.

DeLavals VMST™ räknar celler genom att infärga varje cellkärna och Lelys MQC-C™ sensor uppskattar celltalet genom gelbildning (jämförbart med CMT-test). Några företag, såsom DeLaval, levererar dessutom fristående celltalsmätare.



Foto 3. Celltalsmätare, DCC (DeLaval).

- **Laktat-dehydrogenas (LDH):** LDH är ett enzym som finns i nästan alla levande celler och koncentrationen i mjölk ökar under en infektion. Herd Navigator™ (DeLaval) är för närvarande det enda kommersiella system som kan mäta LDH.

- **Mjölakens temperatur:** mjölakens temperatur speglar kons



kroppstemperatur, och kan indikera mastit eller annan sjukdom. Dock sjunker temperaturen snabbt utanför juvret. Position och mätsäkerhet hos sensorn samt mjölkflöde och totalproduktion är alla kritiska faktorer.

- **Mjölakens färg:** Tillförlitligheten är begränsad, bortsett från detektion av blod. I praktiken kombineras färgsensorer alltid med andra mastitsensorer.
- **Yttemperatur på juver:** Mastit kan öka blodflödet till juvret vilket kan resultera i ökad yttemperatur på juvret. Forskning visar att infraröd termografi (IRT) kan användas för att upptäcka en värmeökning på juvret.

Checklista för arbetsrutiner på AMS gårdar

Även om mjölkningen är helt automatiserad krävs regelbundna kontroller av mjölkkningsroboten för att säkerställa optimal funktion. Tekniska problem som inte åtgärdas direkt kan snabbt orsaka stor skada.

Nedanstående detaljer skall kontrolleras/åtgärdas minst **2 ggr per dag** (t.ex. morgon och kväll).

Mjölkkningsroboten

- Lyssna efter avvikande ljud
- Kontrollera foderkrubban
- Byt ut och inspektera filtret för förekomst av flockor
- Rengör golv, robotarm, kamera, spenkoppar, väntefålla samt annan nedsmutsad utrustning
- Kontrollera mjölkningen av kor med missade eller ofullständiga mjölkningar och sök efter orsaken
- Kontrollera mjölken och CMT-testa kor med mastitalarm

Kostallet

- Observera hela kogruppern och sök efter avvikelser (foderintag, vattenkar och koppar mm.)

- Rengör liggbåsen
- Hämta kor med långa mjölkningsintervall eller ofullständiga mjölkningar

Dator

- Gå igenom larmlistor: mastit/konduktivitet, kraftfoderkonsumtion, mjölkavkastning, mjölkningsintervall m.m.

Inställningar i AMS:en som skall följas upp **en gång i veckan:** mjölkningstillstånd, kraftfodergiva, tillgång till diskmedel och spendopp (inklusive träffbild för spenspray), samt diskning och sköljning av systemet.

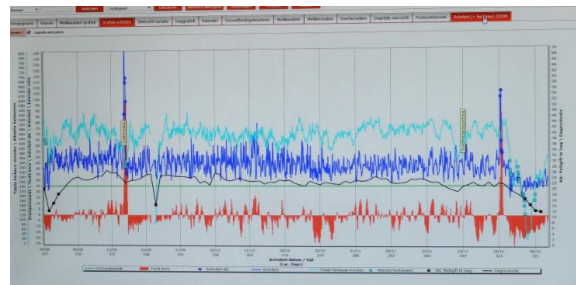


Foto 4. Exempel på överblick per ko avseende aktivitet, mjölkavkastning och idissling i mjukvaran för T4C (Lely).

Hygien före och efter mjölkning i AMS

Förberedelse av spene inför mjölkning

Spensbehandlingen före mjölkning har två syften: (1) rengöring av spenen före påsättning av spenkopp, och (2) att stimulera mjölknedsläppningen genom frisättning av oxytocin vilket leder till snabbare mjölkflöden. Även om metoden varierar stort mellan olika AMS-fabrikat (**Tabell 2**), avgörs de tekniska resultatet framförallt av kornas och juvrets renhet.

Tabell 2. Beskrivning av metoder för spensrengöring hos olika AMS fabrikat

AMS modell	Spensbehandling
<ul style="list-style-type: none"> • DeLaval VMS™ 	En separat kopp för spensrengöring tvättar och stimulerar varje spene individuellt med



<ul style="list-style-type: none"> • Boumatic MR-S1™ • SAC Futurline 	<p>(ljummet) vatten. Spenarna torkas och förmjölkas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Lely Astronaut • Fullwood • M²erlin 	<p>Spenarna och spenbasen rengörs med 2 roterande borstar, vilka bör desinficeras mellan mjölkningarna.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • GEA MIone 	<p>Spenrengöring och förmjolkning sker i samma mjölkningsorgan. Rengöringsmedel och förmjolk separeras i ett avfallskärl.</p>



Foto 5. Spenarna skall vara ordentligt täckta med spenspray (eller som i fallet GEA MIone; doppade) efter mjölkning.

Orsaker till misslyckad rengöring utgörs av:

- Kraftigt nedsmutsade kor och juver
- Pigmentering av spenen (gäller bara några AMS märken)
- Oklippta juver
- Avvikande juver- och spenform
- Felaktiga spenkoordinater eller fel på utrustningen
- Utslitna borstar etc.

Spenrengöringen skall i mer än 95 % av fallen vara tekniskt korrekt!

Spensprayning eller doppning

Spensdesinfektion genom doppning eller sprayning är en effektiv förebyggande åtgärd mot nya juverinfektioner.

Det finns uppgifter som tyder på att vid 20 % av mjölkningarna är spenarna inte täckta med någon spray.

Använd alltid spenspray som passar till AMS fabrikatet.

Säkerställ en gång i veckan att spenrengöring och desinfektion fungerar som avsett.

Sköljning av spenkoppar

För att minska smittrycket ska spengummin sköljas med vatten samt en desinficerande lösning eller ånga (> 150°C) mellan mjölkningarna.

De flesta AMS-fabrikat erbjuder desinfektion med ånga, utom GEA. I MIone och M²erlin mjölkningsrobot, kan spenkopparna (valbart) sköljas med utspädd perättiksyra.

Disclaimer: While all reasonable efforts have been taken by the author to ensure the validity of this Best Practice Guide, the author, 4D4F and the funding agency accept no liability for any loss or damage stemming from reliance upon this document. Use this document at your own risk, and please consult your veterinarian or advisor to ensure that the actions suit your farm.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696367.

